

⑤

Int. Cl. 2:

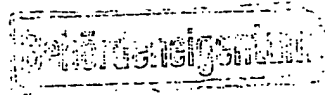
A 61 B 5-12

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT



DT 23 49 626 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 49 626

⑫

Aktenzeichen:

P 23 49 626.6

⑬

Anmeldetag:

3. 10. 73

⑭

Offenlegungstag:

10. 4. 75

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉔

Bezeichnung:

Sprachaudiometer mit einem Tonwiedergabegerät

㉕

Anmelder:

Robert Bosch Elektronik GmbH, 1000 Berlin und 7000 Stuttgart

㉖

Erfinder:

Gahleitner, Erwin; Heyne, Karl-August, Dipl.-Ing.; 1000 Berlin

geändert lt. Pat.-Bl. 2/76 S. 241

ORIGINAL INSPECTED

29/73

PLI Scht/Li
2. 10. 1973ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH
Berlin und Stuttgart

Sprachaudiometer mit einem Tonwiedergabegerät

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sprachaudiometer mit einem Tonwiedergabegerät, mit dem auf einem Tonaufzeichnungsträger aufgezeichnete Wörter einem Prüfling nacheinander hörbar gemacht werden.

Um das Sprachverstehen eines Hörgeschädigten zu messen, kann man von einem Sprachaudiometer Gebrauch machen, das ein Tonwiedergabegerät enthält, mit dem man auf einem Tonaufzeichnungsträger aufgezeichnete Wörter dem Hörgeschädigten nacheinander hörbar macht. Der Hörgeschädigte spricht dann das jeweils gehörte Wort so nach, wie er es verstanden hat. Der Prüfer, also zum Beispiel ein Arzt, notiert dann die Zahl der richtig verstandenen Wörter einer Testreihe und läßt anschließend dieselbe Testreihe noch einmal oder mehrere Male, jedoch jeweils mit einer anderen Lautstärke, einer anderen Frequenzcharakteristik oder einer anderen Dynamik, ablaufen.

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß der Prüfer während der gesamten Prüfdauer anwesend sein muß. Ferner muß er sich jedes Wort anhören und mit dem richtigen Wort vergleichen und darüber hinaus nach jeder Testreihe Einstellungen an dem Wiedergabeverstärker und/oder einer Vorrichtung zum Verstärken

der

der Frequenzcharakteristik oder der Dynamik vornehmen. Abgesehen von dem Prüfer möglicherweise unterlaufenden Fehlern beim Abhören der von dem Hörgeschädigten gesprochenen Wörter, bedeutet das bisher angewendete Verfahren einen hohen Zeitaufwand für die bei der Prüfung eingesetzte Fachkraft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sprachaudiometer zu schaffen, bei dem auf einen besonders ausgebildeten Prüfer verzichtet werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Sprachaudiometer der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß es eine Vergleichsvorrichtung enthält, die das jeweils hörbar gemachte Wort mit dem von dem Prüfling verstandenen Wort vergleicht und nur bei einer Übereinstimmung beider Wörter ein bestimmtes Signal abgibt.

Auf diese Weise kann bei der Messung auf einen Prüfer völlig verzichtet oder zumindest eine Hilfskraft eingesetzt werden. Das Meßergebnis hängt dann nicht mehr von dem Hörgeschädigten, im folgenden Prüfling genannt, und dem Prüfer, sondern nur noch von dem Prüfling allein ab.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Tonwiedergabegerät mit der Vergleichsvorrichtung derart gekuppelt, daß eine Anzeigevorrichtung bei jedem hörbar gemachten Wort eine dieses Wort und mindestens ein ähnlich lautendes Wort umfassende Wortgruppe anzeigt. Damit ist der Vorteil verbunden, daß kein Prüfer nötig ist, der dem Prüfling die Wortgruppen zeigen muß.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird darin gesehen, daß einer automatischen Vergleichseinrichtung nach Art eines Sprachanalysators das jeweils hörbar gemachte Wort sowie das von dem Prüfling verstandene und von ihm nachgesprochene Wort zugeführt wird und daß die automatische Vergleichseinrichtung bei einer Übereinstimmung beider Wörter das bestimmte Signal abgibt.

Das Prinzip sowie nähere Einzelheiten der Erfindung werden an Hand von mehreren in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. In der Zeichnung bedeuten

Fig. 1 eine Ansicht eines Magnetbandabschnitts, der an einem Magnetkopf vorbeigeführt wird,

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Sprachaudiometers,

Fig. 3 einen Ausschnitt einer Anzeigevorrichtung des Sprachaudiometers,

Fig. 4 eine Ansicht einer zu einer Vergleichseinrichtung gehörenden Speichereinheit und Steuerungseinheit,

Fig. 5 ein Schaltbild eines zu der Vergleichseinrichtung gehörenden Auswerters,

Fig. 6 ein Diagramm, aus dem die prozentuale Sprachverständlichkeit in Abhängigkeit von der Lautstärke hervorgeht,

Fig. 7 eine Ansicht eines Magnetbandes mit zwei verschiedenen Arten von Steuersignalen,

Fig. 8

Fig. 8 ein Blockschaltbild eines Sprachaudiometers mit einer Programmiereinrichtung und

Fig. 9 ein Blockschaltbild eines Sprachaudiometers mit einer automatischen Vergleichseinrichtung.

In Fig. 1 bezeichnet 1 ein Magnetband, das an einem Abtastmagnetkopf 2 mit einem Arbeitsspalt 3 in Pfeilrichtung vorbeiläuft. In einer Aufzeichnungsspur des Magnetbandes sind in abwechselnder Reihenfolge je ein Steuersignal 4 und je ein Wort 5 aufgezeichnet. Die Wörter sind beispielsweise an Hand einer für einen Sprachverständnistest bestimmten Liste ausgewählt. In Fig. 1 sind dies die Wörter "Klein", "Rot" und "Ton", die zusammen mit weiteren sich daran anschließenden Wörtern eine Testreihe bilden.

Das Magnetband 1 kann mit einem Magnettongerät 6 abgespielt werden, das zu einem Sprachaudiometer gemäß dem Blockschaltbild in Fig. 2 gehört. Ein Ausgang 7 des Magnettongerätes 6 steht über einen Tonfrequenzverstärker 8 und eine Vorrichtung 9 zum Verändern der Frequenzcharakteristik und /oder Dynamik der wiedergehenden Wörter mit einem Lautsprecher 10 in Verbindung. An den gleichen Ausgang 7 des Magnettongerätes 6 schließt sich eine Vergleichseinrichtung 11 an, die nur auf die Steuersignale 4 (Fig. 1) anspricht. Die Steuersignale 4, das sind zum Beispiel Wechselstromimpulse, haben vorzugsweise eine solche Frequenz, die von dem Lautsprecher 10 nicht abgestrahlt wird. Zu der Vergleichsvorrichtung 11 nach Fig. 2 gehört eine Anzeigevorrichtung 12, mit

der

der das jeweils durch den Lautsprecher 10 hörbar gemachte Wort und mindestens ein ähnlich lautendes Wort sichtbar gemacht wird. Vorteilhafterweise kann man auch von einer zweikanaligen Aufzeichnung und Wiedergabe Gebrauch machen, wobei in einer Aufzeichnungsspur nur die Steuersignale und in der anderen Spur die Wörter aufgezeichnet sind. In diesem Fall findet dann ein Zweispur-Magnettongerät mit je einem Ausgang für die Wörter und für die Steuersignale Verwendung.

Die Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus der Anzeigevorrichtung 12 mit drei Anzeigefenstern 13, durch die die zu untersuchende Person eine Wortgruppe, bestehend aus dem jeweils richtigen Wort, z. B. "Klein", und zwei ähnlich lautenden Wörtern, z. B. "Stein" und "Wein", sehen kann.

Zum Speichern der Wortgruppen und zum Fortschalten von Wortgruppe zu Wortgruppe dient nach Fig. 4 eine zu der Anzeigevorrichtung 12 gehörende Speichereinheit 14 und eine Steuerungseinheit 15. Das Speichermedium bildet ein Filmstreifen 16 mit einer Perforation 17 am Rande. In die Perforation 17 greifen die Zähne eines Zahnrades 18 ein, das von der Steuerungseinheit 15 bzw. einer dazu gehörenden Transporteinrichtung gedreht werden kann. Auf dem Filmstreifen 16 sind die Wortgruppen 19, 20, z. B. fotografisch, festgehalten.

Jedesmal, wenn der Ausgang 7 des Magnettongerätes 6 einen Steuerimpuls 4 abgibt, sorgt die Steuerungseinheit 15 dafür, daß der Filmstreifen 16 gerade um eine solche Länge in Pfeilrichtung bewegt wird, daß jeweils die nächste Wortgruppe, z. B. 20, in den Anzeigefenstern erscheint. Zwischen den einzelnen Wortgruppen 19, 20 des Filmstreifens 16 befinden sich Öffnungen 21, 22, deren Bedeutung weiter unten erläutert wird.

Den

29/73

- 6 -

Den in den Anzeigefenster 13 (Fig. 3) zu sehenden drei Wörtern einer Wortgruppe ist je eine Taste 23, 24, 25 zugeordnet, und der Prüfling betätigt nach dem Hören eines über den Lautsprecher 10 wiedergegebenen Wortes jeweils diejenige Taste, z. B. 23, die dem von ihm verstandenen Wort entspricht. Durch einen zu der Vergleichseinrichtung 11 gehörenden und weiter unten erläuterten Auswerter 26 wird dafür gesorgt, daß die Vergleichsvorrichtung 11 nur dann an ihrem Ausgang 27 ein bestimmtes Signal, z. B. ein H-(high)Signal, abgibt, wenn der Prüfling die dem richtigen, über den Lautsprecher 10 wiedergegebenen Wort entsprechende Taste, also z. B. die Taste 23 bei dem richtigen Wort "Klein", betätigt hat. Wenn der Prüfling das Wort nicht erkennt und demzufolge die falsche Taste, z. B. 25, drückt, so gibt die Vergleichsvorrichtung ein anderes Signal, z.B. ein L-(low)Signal ab. Die H-Signale steuern eine mit dem Ausgang 27 verbundene Ausgabeeinheit 28 an, die z. B. einen Zähler enthält, der bei jedem H-Signal um einen Zählschritt weitergeschaltet wird und die Summe der von dem Prüfling richtig verstandenen Wörter anzeigt. An Stelle der Summe kann auch bei entsprechend abgeänderter Ausgabeeinheit 28 der Prozentsatz der richtig verstandenen Wörter angezeigt werden. Mit der Ausgabeeinheit 28 kann noch eine Schreib- oder Druckvorrichtung 29 gekoppelt sein, die das Ergebnis des Tests aufzeichnet bzw. druckt.

Eine mit der Ausgabeeinheit 28 verbundene Schaltstufe 30 sorgt dafür, daß ein Anschluß 31 des Magnetongerätes 6 am Ende des

Tests

Tests ein Stoppsignal zum Abschalten des Magnetbandantriebes erhält.

Am Ende einer Testreihe kann der Test wiederholt werden, und zwar diesmal in der Weise, daß die Lautstärke der hörbar zu machenden Wörter verändert, z. B. erhöht, wird, indem die Verstärkung des Tonfrequenzverstärkers 8 von Hand heraufgesetzt wird. Es ist jedoch auch möglich, die Anfangsverstärkung beizubehalten und nur die Frequenzcharakteristik und/oder die Dynamik der hörbar gemachten Wörter durch ein Verstellen der Vorrichtung 9 zu verändern. Man kann gegebenenfalls auch eine gleichzeitige Änderung von Verstärkung, Frequenzcharakteristik und Dynamik vornehmen.

Wird angenommenerweise die Lautstärke am Ende jeder Testreihe um einen bestimmten Betrag erhöht, so ergibt sich beispielsweise die aus Fig. 6 ersichtliche Abhängigkeit der Verständlichkeit V der Wörter in Prozent von der Lautstärke.

Im folgenden wird der Aufbau und die Funktion des Auswerters 26 an Hand der Fig. 4 und 5 beschrieben. Je eine für den Prüfling nicht erkennbare Markierung in Form je einer der Öffnungen 21, 22 in dem Filmstreifen 16 ist dem jeweils richtigen Wort einer Wortgruppe zugeordnet. Die drei möglichen Öffnungen jeder Wortgruppe, z. B. 19, liegen auf einer rechtwinklig zur Längsausdehnung des Filmstreifens verlaufenden gemeinsamen Achse 32. Parallel zu dieser Achse sind oberhalb des Filmstreifens 16 drei Lichtquellen 33, 34, 35 (Fig. 5), das sind zum Beispiel parallel

geschaltete

geschaltete Glühlampen, angeordnet. Nach Fig. 5 sind die Lichtquellen in einer Reihe derart angeordnet, daß immer dann, wenn eine Wortgruppe in den Anzeigefenstern 13 erscheint, je eine Lichtquelle lotrecht über je einer der dieser Wortgruppe zugeordneten möglichen Öffnungen des Filmstreifens steht. Unter jeder der möglichen Öffnungen befindet sich je ein Auswertelement in Form je eines lichtempfindlichen Bauteils 36, 37, 38.

Mit den lichtempfindlichen Bauteilen, das sind zum Beispiel Fotowiderstände, liegt je ein Schalter 39, 40, 41 in Serie. Der Schalter 39 kann durch die Taste 23, der Schalter 40 durch die Taste 24 und der Schalter 41 durch die Taste 25 betätigt werden. Die Serienschaltungen aus je einem lichtempfindlichen Bauteil 36, 37, 38 und je einem Schalter 39, 40, 41 sind untereinander parallel geschaltet und liegen über ein gemeinsames Relais 42 an einer Spannungsquelle der Spannung U_B .

Wenn der Prüfling das richtige über den Lautsprecher 10 wiedergegebene Wort, z. B. das Wort "Klein" der Wortgruppe 19, erkennt und die entsprechende Taste, z. B. 23, betätigt, dann wird ein Stromkreis geschlossen, in welchem das Bauteil 36, der Schalter 39 und das Relais 42 in Serie liegen. Da das lichtempfindliche Bauteil 36 von der Lichtquelle 33 beleuchtet ist, weist es im Gegensatz zu den nicht beleuchteten Bauteilen 34, 35 einen verhältnismäßig kleinen Widerstandswert auf, so daß das Relais 42 anspricht und z. B. durch einen von dem Relais 42 betätigten Schalter die Abgabe eines H-Signals an die Ausgabeeinheit 28 veranlaßt. Das Relais 42 spricht also immer nur dann an, wenn eines der licht-

empfindlichen

empfindlichen Bauteile 36, 37, 38 von den Lichtquellen 33, 34, 35 beleuchtet wird und wenn gleichzeitig der zu dem beleuchteten Bauteil, z. B. 36, gehörende Schalter, z. B. 39, geschlossen ist. An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß die in Fig. 5 gezeigte Auswerter-Schaltung variiert werden kann, wobei man sich der aus der Digitaltechnik bekannten Maßnahmen bedienen kann.

Weiter oben wurde schon angedeutet, daß mehrere Testreihen mit unterschiedlicher Lautstärke oder unterschiedlicher Frequenzcharakteristik aufeinanderfolgen können, um ein genaueres Bild von dem Hörvermögen eines Prüflings zu erhalten.

Dieser Vorgang läßt sich nach den Fig. 7 und 8 auf folgende Weise automatisieren. Ein Magnetband 43 hat vor jedem aufgezeichneten Wort 44 ein Steuersignal 45. Vor dem ersten Steuersignal einer von mehreren Testreihen ist ein zusätzliches Steuersignal 46 aufgezeichnet, das sich von den Steuersignalen 45 z. B. in der Frequenz unterscheidet. Die zusätzlichen Steuersignale 46 werden bei einem Sprachaudiometer nach Fig. 9, in welcher weitgehend dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 2 verwendet werden, von dem Ausgang 7 des Magnettongerätes 6 abgegeben. Die Steuersignale 46 sind so beschaffen, daß darauf nur eine Programmierereinrichtung 47 anspricht, die mit jedem zusätzlichen Steuersignal den Verstärker 8 und/oder die Vorrichtung 9 beeinflusst, d.h. zum Beispiel die Verstärkung des Verstärkers 8 erhöht und/oder die Frequenzcharakteristik oder Dynamik durch ein Verstellen der Vorrichtung 9 verändert.

Eine

Eine andere Möglichkeit der Automatisierung des Meßverfahrens besteht darin, daß an Stelle der Vergleichseinrichtung 11 in Fig. 1 mit der Anzeigevorrichtung 12 und dem Auswerter 26 eine automatische Vergleichseinrichtung 48 nach Art eines Sprachanalysators tritt. Die Einrichtung 48 hat zwei Eingänge 49, 50, von denen dem ersten Eingang 49 das mit dem Lautsprecher 10 wiederzugebende Wort und dem zweiten Eingang 50 das von dem Prüfling verstandene und in ein Mikrofon 51 gesprochene Wort zugeführt wird. In der Einrichtung 48 erfolgt eine Analyse der beiden Wörter, und nur bei einer Übereinstimmung gibt ein Ausgang 52 ein H-Signal an eine Ausgabeeinheit 53 ab, die der Ausgabeeinheit 28 in Fig. 1 entspricht. Gegebenenfalls können die auf dem Magnetband gespeicherten und über den Lautsprecher 10 wiederzugebenden Wörter in der Einrichtung 48 gespeichert sein und mittels der Steuerimpulse 45 nacheinander abgerufen werden.

Die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele lassen sich auf verschiedene Weise variieren. Beispielsweise kann das Magnetband 1 oder gegebenenfalls ein anderer Tonaufzeichnungsträger mit einer zweispurigen Aufzeichnung versehen sein, wobei eine Spur die Wörter bzw. Wortgruppen 19, 20 und die andere Spur die Steuersignale 4, 45, 46 enthält. Der Magnetkopf 2 (Fig. 1) müßte dann ein Zweispurmagnetkopf sein, und das Magnettongerät hätte einen mit dem Verstärker 8 verbundenen ersten Ausgang und einen mit der Vergleichsvorrichtung 11 verbundenen zweiten Ausgang. Für die Steuersignale brauchten keine Frequenzen außerhalb des Sprachfrequenzspektrums bereitgestellt

zu

zu werden, weil Steuersignale und Sprachsignale getrennten Kanälen angehören.

Vor Beginn des ersten Steuersignals 4 (Fig. 1) bzw. 46 (Fig. 7) und zwischen den einzelnen Wortgruppen können auf dem Magnetband 1 bzw. 43 Texte zur Unterweisung des Prüflings aufgenommen sein, so daß der Test von Anfang an ohne die Hilfe eines Prüfers ausgeführt werden kann.

Weiterhin kann das Magnetband noch ein Prüfsignal (Sinussignal oder buntes Rauschen) aufweisen, das zur Einstellung der Anfangsverstärkung bei der Tonwiedergabe dient. Die Anfangsverstärkung kann nach dem vorher aufgenommenen Tonaudiogramm oder auch nach dem auf dem Magnetband aufgezeichneten Prüfsignal eingestellt werden. Dazu wird der Lautstärkeeinsteller des Verstärkers 8 (Fig. 1) so weit aufgedreht, bis der Prüfling das Prüfsignal gerade hört. Die Tonwiedergabe der ersten Wortgruppe erfolgt dann zum Beispiel mit einem Pegel, der gegenüber dem Schwellenpegel um einen bestimmten Betrag erhöht ist.

An die Stelle der Öffnungen 21 in dem Filmstreifen 16 (Fig. 4) können durchsichtige Stellen des sonst mit Ausnahme der Wortgruppen schwarzen, undurchsichtigen Filmmaterials treten.

Die Schaltstufen 30 (Fig. 2, 8, 9) können derart automatisch den Sprachtest beenden, daß zum Beispiel bei dem erfahrungsgemäß maximalen Schalldruck oder bei einer Abnahme der Sprachverständlichkeit mit höheren Schalldrücken das Magnettongerät 6

stillgesetzt

stillgesetzt wird. Es ist andererseits auch möglich, daß der Prüfling selbst die Schaltstufe betätigt, wenn ihm die Lautstärke der wiedergegebenen Wörter unangenehm laut wird.

Zu der Vorrichtung 9 können noch von Hand oder durch die Programmierereinrichtung 47 (Fig. 8) steuerbare Mittel gehören, mit denen den wiedergegebenen Wörtern ein Störgeräusch hinzugefügt wird oder mit denen die Wörter verhallt werden.

Schließlich können Magnettongerät und Speichereinheit zu einer einem Tonfilmprojektor ähnlichen Einheit zusammengefaßt werden. Man kann auch, anstatt die sichtbar zu machenden Wörter fotochemisch aufzuzeichnen, eine elektronische Bildaufzeichnung nach Art eines Videorecorders mit Magnetband oder Bildplatte verwenden.

Patentansprüche

1. Sprachaudiometer mit einem Tonwiedergabegerät, mit dem auf einem Tonaufzeichnungsträger aufgezeichnete Wörter einem Prüfling nacheinander hörbar gemacht werden, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Vergleichsvorrichtung (11) enthält, die das jeweils hörbar gemachte Wort mit dem von dem Prüfling verstandenen Wort vergleicht und nur bei einer Übereinstimmung beider Wörter ein bestimmtes Signal abgibt.
2. Sprachaudiometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichsvorrichtung eine Anzeigevorrichtung (12) zum Anzeigen einer das jeweils hörbar gemachte Wort und mindestens ein ähnlich lautendes Wort umfassende Wortgruppe enthält.
3. Sprachaudiometer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Tonwiedergabegerät (6) mit der Vergleichseinrichtung (11) derart gekuppelt ist, daß die Anzeigevorrichtung (12) bei jedem hörbar gemachten Wort die jeweils zugehörige Wortgruppe anzeigt.
4. Sprachaudiometer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine automatische Vergleichseinrichtung (48) nach Art eines Sprachanalysators, der das jeweils hörbar gemachte Wort und das von dem Prüfling verstandene und von ihm gesprochene Wort zugeführt wird und die bei einer Übereinstimmung beider Wörter das bestimmte Signal abgibt.

5. Sprachaudiometer nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Vergleichseinrichtung (11, 48) eine Ausgabeeinheit (28) verbunden ist, die die bestimmten Signale zählt und das Zählergebnis anzeigt.
6. Sprachaudiometer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kupplung von Tonwiedergabegerät (6) und Anzeigevorrichtung (12) auf dem Tonaufzeichnungsträger (z. B. 43) aufgezeichnete Steuersignale (4, 45, 46) dienen.
7. Sprachaudiometer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignale (4, 45, 46) für den Prüfling nicht hörbare Impulse sind.
8. Sprachaudiometer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgabeeinheit (28) eine Zählschaltung enthält, die bei jedem bestimmten Signal der Vergleichseinrichtung (11) um eine Ziffer weitergeschaltet wird und die die Zahl der von dem Prüfling als richtig erkannten Wörter anzeigt.
9. Sprachaudiometer nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung (12) eine Speichereinheit (14) und eine Steuerungseinheit (15) enthält, daß in der Speichereinheit die Wortgruppen gespeichert sind und daß die Steuerungseinheit bei jedem ihr zugeführten Steuersignal (4, 45) die Anzeigevorrichtung (12) zur Anzeige der jeweils nächsten Wortgruppe (z. B. 20) veranlaßt.

10. Sprachaudiometer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichereinheit (14) als Speichermedium für die optisch anzuzeigenden Wortgruppen einen Filmstreifen (16) hat.
11. Sprachaudiometer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerungseinheit (15) eine Transporteinrichtung für den Filmstreifen (16) derart zugeordnet ist, daß die Transporteinrichtung das Band bei jedem Steuersignal (4, 45) um einen solchen Betrag weitertransportiert, daß jeweils nur die dem hörbar gemachten Wort zugehörige Wortgruppe (19, 20) in einem Anzeigefenster (13) der Anzeigevorrichtung (12) sichtbar ist.
12. Sprachaudiometer nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem jeweils richtigen Wort jeder auf dem Filmstreifen (16) gespeicherten Wortgruppe (19, 20) eine für den Prüfling nicht erkennbare Markierung (z. B. 21, 22) zugeordnet ist.
13. Sprachaudiometer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der Anzeigevorrichtung (12) jedem angezeigten Wort einer Wortgruppe (19, 20) je ein Schalter (39, 40, 41) sowie je ein Auswerteelement (z. B. 36, 37, 38) zum Auswerten der Markierungen (z. B. 21, 22) zugeordnet ist und daß die Schalter (39, 40, 41) und die Auswerteelemente schaltungsmäßig derart miteinander verbunden sind, daß die Vergleichseinrichtung (11) nur dann das bestimmte Signal abgibt, wenn

der Prüfling den dem von ihm verstandenen Wort entsprechenden Schalter betätigt hat und wenn das diesem Schalter (z. B. 39) zugeordnete Auswerteelement (z. B. 36) eine Markierung (z. B. 21) erkennt.

14. Sprachaudiometer nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierungen (z. B. 21, 22) aus je einer kleinen Öffnung oder einer durchsichtigen Stelle in dem mit Ausnahme der die Wortgruppen (19, 20) enthaltenden Bereiche undurchsichtigen Filmstreifen (16) bestehen.
15. Sprachaudiometer nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteelemente lichtempfindliche Bauteile, vorzugsweise Fotowiderstände (36, 37, 38), sind, die auf einer Seite des Filmstreifens (16) angeordnet sind, während auf der anderen Seite den lichtempfindlichen Bauteilen zugeordnete Lichtquellen (33, 34, 35) vorhanden sind.
16. Sprachaudiometer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Fotowiderstand (36, 37, 38) und je ein Schalter (39, 40, 41) eine Reihenschaltung bilden und daß die Reihenschaltungen parallel miteinander verbunden sind und in einem ein gemeinsames Relais (42) enthaltenden Stromkreis liegen.
17. Sprachaudiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Aufzeichnungsträger mindestens zwei gleiche Testreihen aus verschiedenen Wörtern aufgezeichnet sind und daß jeder Serie ein zusätzliches Steuer-

29/73

- 17 -

signal (46) vorangeht und daß eine Programmiereinrichtung (47) vorhanden ist, die nur auf die zusätzlichen Steuer-signale (46) anspricht und mit jedem zusätzlichen Steuer-signal die Erkennbarkeit der hörbar zu machenden Wörter stufenweise verändert.

18. Sprachaudiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Tonwiedergabegerät (6) und Speicher- und Steuerungseinheit (14, 15) zu einer Einheit nach Art eines Tonfilmprojektors oder elektronischen Videorecorders zusammengefaßt sind.

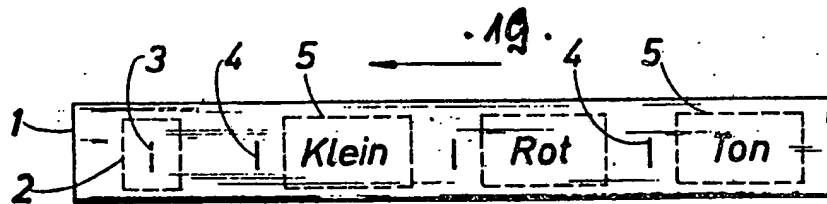


Fig. 1

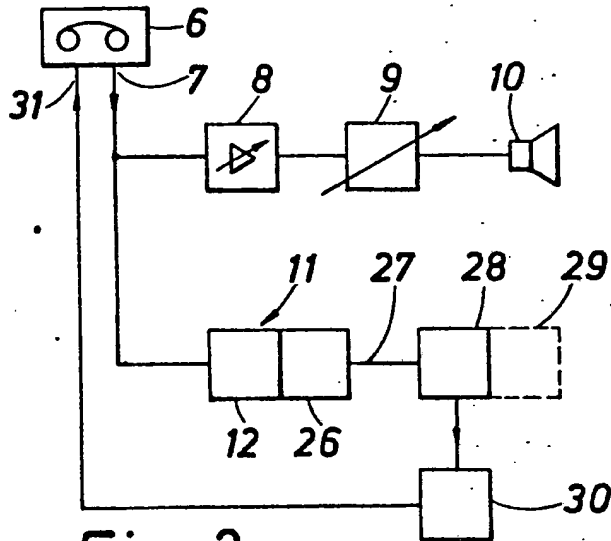


Fig. 2

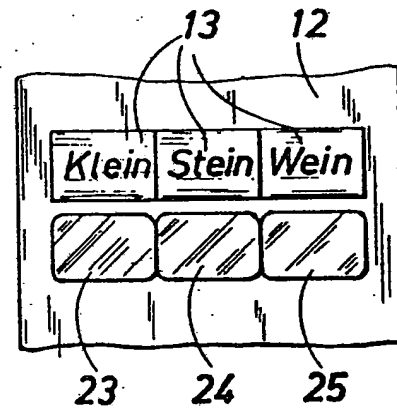


Fig. 3

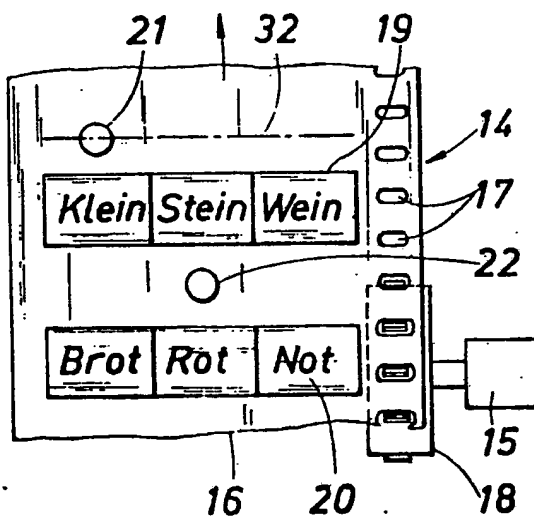


Fig. 4

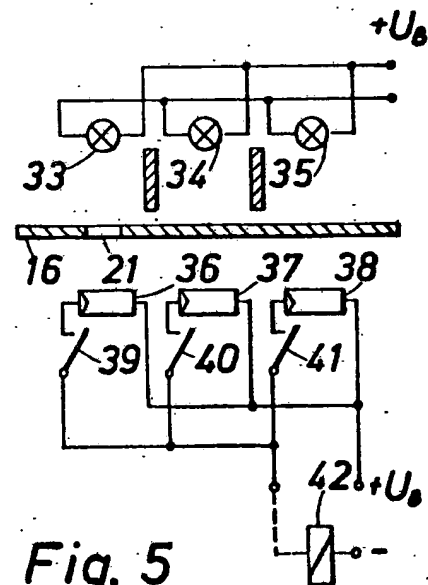
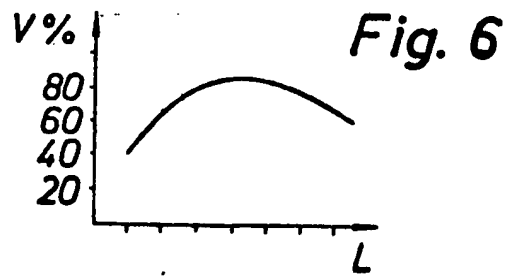
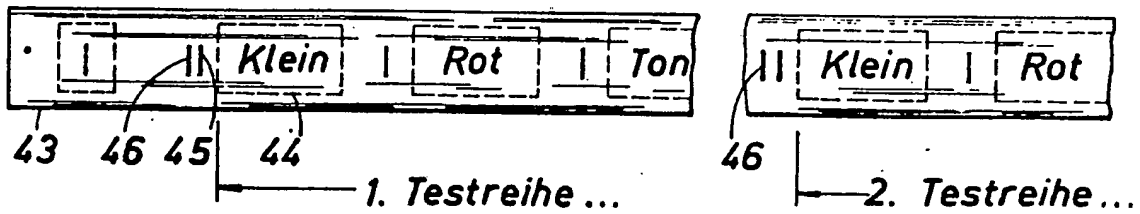
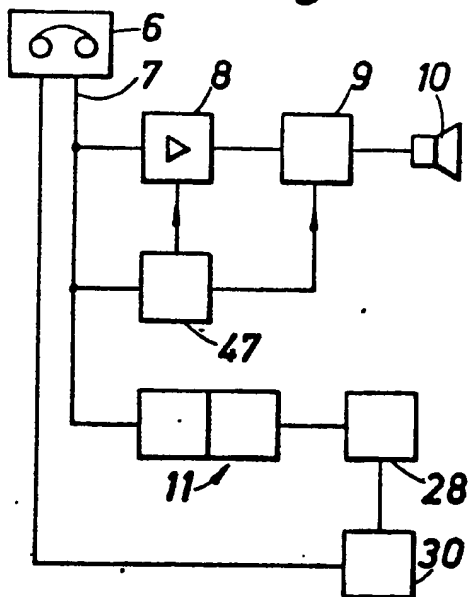


Fig. 5

509815/0696

- 18 -

**Fig. 7****Fig. 8****Fig. 9**